

Saturación de oxígeno, frecuencia cardiaca y respiratoria en recién nacidos a término en poblaciones de altura

Oxygen saturation, heart and respiratory frequency of term newborns
in high-altitude populations

Evelina Andrea Rondón-Abuhadba¹ <https://orcid.org/0000-0003-2927-3515>

Marco Edmundo Ordoñez-Linares¹ <https://orcid.org/0000-0002-7550-5842>

Maycol Suker Ccorahua-Rios² <https://orcid.org/0000-0003-1843-1629>

Liz Paucar-Tito² <https://orcid.org/0000-0001-9013-6021>

Marilyn Carmen Rodríguez-Camino² <https://orcid.org/0000-0003-3584-9699>

Alan Quispe-Sancho² <https://orcid.org/0000-0003-2802-9393>

Noé Atamari-Anahui^{3*} <https://orcid.org/0000-0001-8283-6669>

¹ Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Medicina Humana. Cusco, Perú

² Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Escuela de Medicina Humana, ASOCIEMH CUSCO. Cusco, Perú.

³ Universidad San Ignacio de Loyola. Vicerrectorado de Investigación. Unidad de Investigación para la Generación y Síntesis de Evidencias en Salud. Lima, Perú.

*Autor para la correspondencia: Correo electrónico: noe.atamari@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La adaptación a la vida extrauterina de los recién nacidos es importante, especialmente en poblaciones de altura donde las características son diferentes a poblaciones a nivel del mar.

Objetivos: Determinar la correlación entre saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca y respiratoria durante los primeros 720 minutos de vida en recién nacidos a término a 3 400 metros sobre el nivel del mar.

Métodos: Estudio observacional, prospectivo. Se incluyó a recién nacidos de parto eutócico a término del servicio de neonatología de un hospital de Cusco-Perú durante octubre y diciembre del 2016. Se evaluó la saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca y respiratoria a los 5, 30, 120, 360, 480 y 720 minutos después del nacimiento. Se realizó un análisis descriptivo y se calcularon las correlaciones entre las variables utilizando el coeficiente de Correlación de Pearson. Se consideró significativos los valores $p < 0,05$.

Resultados: La media de saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria fue estable a las dos horas. Se obtuvo una correlación significativa entre la frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno a los 5, 30, 120, 360 y 720 minutos. La frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno se correlacionó significativamente a los 5, 30, 480 y 720 minutos.

Conclusiones: La correlación entre la saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria es adecuada en distintos periodos. Este estudio contribuye a conocer mejor la adaptación a la vida extrauterina del recién nacido en esta población de altura.

Palabras clave: recién nacido; altura; Perú; hipoxia; signos vitales.

ABSTRACT

Introduction: Newborns adaptation to extrauterine life is important, especially in high altitude populations where the characteristics are different from sea level populations.

Objectives: To estimate the correlation between oxygen saturation, heart and respiratory frequency during the first 720 minutes of life in term newborns at 3 400 meters above sea level.

Methods: An observational, prospective study was performed. Newborns from eutocic delivery at term that were born during October and December 2016 in the neonatology service at Cusco-Peru Hospital were included in the study. Oxygen saturation, heart frequency and respiratory frequency were assessed at 5, 30, 120, 360, 480 and 720 minutes after birth. A descriptive analysis was performed and the correlations among the variables were calculated using Pearson's correlation coefficient test. Values $p < 0.05$ were considered significant.

Results: Mean oxygen saturation, heart rate and respiratory rate were stable at two hours. A significant correlation was obtained between heart rate and oxygen saturation at 5, 30, 120, 360 and 720 minutes. Respiratory frequency and oxygen saturation correlated significantly at 5, 30, 480 and 720 minutes.

Conclusions: Correlation between oxygen saturation, heart rate and respiratory rate are adequate in different periods. This study contributes to better understand the adaptation of newborns in these high altitude populations.

Keywords: newborn; high-altitude; Peru; hypoxia; vital signs.

Recibido: 16/12/2018

Aceptado: 16/03/2019

INTRODUCCIÓN

Aproximadamente 140 millones de personas viven a más de 2 500 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m) en el mundo.⁽¹⁾ En Perú, alrededor de 9 millones de personas viven por encima de 2 000 m.s.n.m., lo que representa el 30 % de la población peruana.⁽²⁾

A medida que aumenta la altura sobre el nivel del mar, la presión barométrica disminuye proporcionalmente ocasionando una presión parcial de oxígeno baja la cual disminuye también simultáneamente;⁽²⁾ es así, que la saturación de oxígeno es menor en las grandes alturas. Sin embargo, la exposición a una altura elevada predispone a que el organismo humano sufra una adaptación eventual y gradual, que satisfaga las nuevas demandas debido a la altitud.⁽³⁾

Al nacimiento, el recién nacido experimenta cambios fisiológicos que implica el paso de la vida intrauterina a la extrauterina, la cual es indispensable para poder sobrevivir fuera del útero materno; por ende, es la etapa de mayor vulnerabilidad en la vida del ser humano y donde existen más probabilidades de enfermar y fallecer o de presentar secuelas graves, particularmente neurológicas.⁽⁴⁾

Las principales adaptaciones inmediatas que experimenta el recién nacido son hemodinámicas y respiratorias, que implica procesos sucesivos desencadenados por la ventilación pulmonar. Por tanto, una ventilación eficaz es la condición necesaria para una transición normal de la vida fetal a la vida extrauterina.⁽⁵⁾ Por ello, la menor presión parcial de oxígeno presente en la altura podría influir negativamente en los periodos de adaptación. *Valero* y otros, en un estudio realizado a 3 828 m.s.n.m. demuestran que el periodo de adaptación de los recién nacidos en la altura es más prolongando. En su estudio, registran que la saturación de oxígeno se estabiliza a los 120 min con un valor promedio de 90,5 %, la frecuencia cardiaca a partir de los 180 minutos y la estabilización de la frecuencia respiratoria a los 120 minutos con una frecuencia de 54,6 respiraciones por minuto.⁽⁶⁾

Por lo expuesto anteriormente, consideramos importante conocer las características de la adaptación neonatal a la hipoxia típica en altura, la cuál podría ser útil para la evaluación

clínica inmediata y el cuidado del recién nacido. Por ello, el objetivo declarado por los autores fue estimar la correlación entre la saturación de oxígeno, frecuencia cardiaca y respiratoria durante los primeros 720 minutos de vida en recién nacidos a término a 3 400 m.s.n.m.

MÉTODOS

Diseño y población

Se realizó un estudio observacional, prospectivo de los datos de 180 recién nacidos del Servicio de Neonatología del Hospital Antonio Lorena del Cusco-Perú, ubicado a 3 400 m.s.n.m. entre los meses de octubre y diciembre de 2016. El hospital Antonio Lorena del Cusco es un establecimiento de tercer nivel de referencia regional perteneciente al Ministerio de Salud (MINSA), que tiene como usuario externo a una población de medio a bajo recurso socioeconómico.

Selección de participantes

Se incluyó en el estudio a los recién nacidos de parto eutócico, a término (37-41 semanas con seis días) determinado por el test de Capurro,⁽⁷⁾ de madres con residencia en altura como mínimo un año, con Apgar entre siete a diez puntos al primer y a los cinco minutos, que no incluyó malformaciones congénitas mayores. El puntaje de Apgar fue adecuado para la edad gestacional y confirmado por personal profesional previamente capacitado. Se excluyeron del estudio a los recién nacidos de embarazo múltiple y a los hijos de madre con diabetes mellitus.

Variables de estudio y procedimientos

Se consideraron las variables clínicas del recién nacido como el sexo, Apgar al primer y a los cinco minutos de vida, edad gestacional determinado por test de Capurro,⁽⁷⁾ la frecuencia respiratoria, la frecuencia cardiaca y la saturación de oxígeno. La medición de la saturación de oxígeno se realizó utilizando el monitor del pulsoxímetro portátil MP 111 de marca ILIC Intelligent con un sensor en gancho de tecnología Masimo Set (EE. UU.), utilizados en un estudio previo con similar población a la nuestra.⁽⁶⁾ Las mediciones fueron realizadas por profesional capacitado y con un mismo monitor para todos los sujetos del estudio. Se colocó al recién nacido en una servocuna en el área de atención inmediata a temperatura óptima (26 °C) donde se realizó su examen físico, posteriormente se colocó el sensor en la región palmar izquierda por un tiempo de 1 a 2 min. Las mediciones se realizaron a los cinco, 30, 120, 360, 480 y 720 minutos.

Análisis de datos

Se generó una base de datos en el programa Microsoft Excel® (versión para Windows 2013), que posteriormente se revisó y analizó. Para el análisis de los datos se utilizó el programa estadístico SPSS v.21,0 (*Statistical Package for the Social Sciences*, Chicago, IL, EE. UU.). Se realizó un análisis descriptivo de las variables categóricas mediante frecuencias absolutas y relativas. Se describieron las variables numéricas mediante la media y desviación estándar, de acuerdo con la evaluación previa del supuesto de normalidad, con la prueba de Shapiro Wilk. Se utilizó la prueba estadística de correlación de Pearson, para evaluar la relación de la frecuencia cardíaca y respiratoria con la saturación de oxígeno. Se consideraron significativos los valores $p < 0,05$.

Aspectos éticos

El estudio fue revisado y aprobado por el comité de ética e investigación del hospital en mención y el Consejo de Unidades de Investigación de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; además, se solicitó la autorización y consentimiento informado de los padres para participar en el estudio, siguiendo los lineamientos de la Declaración de Helsinki. Después de recolectar los datos de cada participante se eliminaron los nombres de la base de datos y quedó una lista anónima antes del análisis.

RESULTADOS

De los 180 recién nacidos incluidos en el estudio, el 60 % fue del sexo masculino, el 75 % presentó un puntaje Apgar de 8 al minuto y la totalidad de los recién nacidos un puntaje de 9 a los cinco minutos (tabla 1).

Tabla 1 - Características de los recién nacidos a término a 3 400 m.s.n.m. en un hospital de Cusco-Perú

Variable	n	%
Sexo		
Femenino	72	40,0
Masculino	108	60,0
Apgar al min (puntaje)		
7	6	3,3
8	135	75,0
9	39	21,7
Apgar a los 5 min (puntaje)		
9	180	100,0

La media de saturación de oxígeno fue estable a partir de los 120 minutos; similar a la frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria (tabla 2).

Se obtuvo una correlación entre la frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno a los cinco (Pearson 0,421), 30 (Pearson 0,373), 120 (Pearson 0,284), 360 (Pearson 0,155) y 720 minutos (Pearson 0,014), respectivamente. La frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno se correlacionaron a los cinco (Pearson 0,53), 30 (Pearson 0,34), 480 (Pearson 0,304) y 720 minutos (Pearson 0,211). Se encontró una correlación significativa entre la frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno a los cinco (Pearson 0,421; $p < 0,001$), 30 (Pearson 0,373; $p < 0,001$), 120 (Pearson 0,284; $p < 0,001$), 360 (Pearson 0,155; $p = 0,037$) y 720 minutos (Pearson 0,183; $p = 0,014$); así mismo, entre la frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno a los cinco (Pearson 0,53; $p < 0,001$), 30 (Pearson 0,34; $p < 0,001$), 480 (Pearson 0,304; $p < 0,001$) y 720 minutos (Pearson 0,211; $p = 0,004$) (tablas 3 y 4).

Tabla 2 - Medidas de tendencia central de la saturación de oxígeno, frecuencia cardiaca y frecuencia respiratoria de recién nacidos a término a 3 400 m.s.n.m

Tiempo (minutos)	Características		
	Saturación de oxígeno	Frecuencia cardiaca	Frecuencia respiratoria
	Media (DS)*	Media (DS)*	Media (DS)*
5	86,6 (4,2)	150,9 (11,6)	54,5 (6,7)
30	88,4 (2,0)	153,0 (8,9)	54,9 (6,0)
120	89,1 (2,5)	154,3 (8,5)	56,2 (5,0)
360	89,2 (1,4)	154,1 (7,8)	56,2 (4,5)
480	89,4 (1,8)	154,3 (7,8)	56,6 (4,8)
720	89,7 (1,9)	154,3 (7,7)	56,3 (5,0)

* Desviación estándar.

Tabla 3 - Correlación entre la frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno de recién nacidos a término a 3 400 m.s.n.m. de Cusco-Perú

Frecuencia cardiaca	Saturación de oxígeno Coeficiente de Pearson (valor p)					
	5'	30'	120'	360'	480'	720'
5'	0,421 ($<0,001$)	0,468 ($<0,001$)	0,287 ($<0,001$)	-0,115 (0,123)	0,2 (0,789)	-0,068 (0,364)
30'	0,163 (0,029)	0,373 ($<0,001$)	0,281 ($<0,001$)	0,037 (0,618)	0,092 (0,202)	0,072 (0,337)
120'	0,069 (0,361)	0,328 ($<0,001$)	0,284 ($<0,001$)	0,105 (0,160)	0,09 (0,230)	0,099 (0,185)
360'	-0,025 (0,735)	0,233 (0,002)	0,352 ($<0,001$)	0,155 (0,037)	0,155 (0,038)	0,189 (0,011)
480'	-0,072 (0,335)	0,192 (0,01)	0,267 ($<0,001$)	0,119 (0,113)	0,112 (0,136)	0,156 (0,036)
720'	-0,044 (0,559)	0,234 (0,002)	0,300 ($<0,001$)	0,127 (0,088)	0,136 (0,069)	0,183 (0,014)

(') Minutos.

Tabla 4 - Correlación entre la frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno de recién nacidos a término a 3 400 m.s.n.m. de Cusco-Perú

Frecuencia respiratoria	Saturación de oxígeno Coeficiente de Pearson (valor p)					
	5'	30'	120'	360'	480'	720'
5'	0,53 (<i><0,001</i>)	0,362 (<i><0,001</i>)	0,18 (<i>0,015</i>)	-0,114 (<i>0,127</i>)	0,094 (<i>0,209</i>)	-0,057 (<i>0,451</i>)
30'	0,396 (<i><0,001</i>)	0,34 (<i><0,001</i>)	0,145 (<i>0,053</i>)	0,031 (<i>0,678</i>)	0,132 (<i>0,077</i>)	0,107 (<i>0,154</i>)
120'	0,163 (<i>0,029</i>)	0,167 (<i>0,025</i>)	0,128 (<i>0,087</i>)	0,058 (<i>0,442</i>)	0,256 (<i>0,001</i>)	0,135 (<i>0,070</i>)
360'	0,044 (<i>0,561</i>)	0,065 (<i>0,383</i>)	0,139 (<i>0,062</i>)	0,137 (<i>0,067</i>)	0,259 (<i><0,001</i>)	0,168 (<i>0,024</i>)
480'	0,073 (<i>0,332</i>)	0,134 (<i>0,740</i>)	0,191 (<i>0,010</i>)	0,139 (<i>0,063</i>)	0,304 (<i><0,001</i>)	0,199 (<i>0,008</i>)
720'	0,026 (<i>0,728</i>)	0,092 (<i>0,220</i>)	0,195 (<i>0,009</i>)	0,147 (<i>0,049</i>)	0,301 (<i><0,001</i>)	0,211 (<i>0,004</i>)

(') Minutos.

DISCUSIÓN

Los resultados indicaron que las variables de estudio en nuestra población a 3 400 m.s.n.m. se estabilizaron a las dos horas, con una adecuada correlación de la saturación de oxígeno con la frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria.

Todo recién nacido presenta fluctuaciones de sus constantes vitales durante el proceso de adaptación a la vida extrauterina.^(5,8) En este estudio, se demostró una estabilización de los valores de saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria a partir de los 120 minutos, lo que es diferente a lo publicado en estudios previos a bajas altitudes, donde se obtuvo una estabilización de estos parámetros desde los 30 min de edad con una segunda fluctuación entre los 120 a 240 minutos.^(8,9) Estudios previos aluden que la saturación de oxígeno en el recién nacido durante los primeros 5 min aproxima sus valores a 90 %, ⁽¹⁰⁾ lo cual es similar a lo encontrado en nuestro estudio.

Esto puede explicarse por la baja presión barométrica en la altura, que condiciona una baja presión parcial de oxígeno, que asociado a los cortocircuitos vasculares y la activación reciente de los mecanismos fisiológicos del recién nacido,⁽⁵⁾ que determinan una adecuada saturación de oxígeno. Este proceso también involucraría una elevación y una demora en la estabilización en la frecuencia cardíaca; así como de la función ventilatoria que son los principales sistemas que se ven involucrados durante la adaptación neonatal.^(4,5) Esta explicación se refuerza con lo encontrado por *Valero* y otros, en una población de altitud

superior a los 3 400 m.s.n.m. donde encuentran estabilización de la saturación de oxígeno y frecuencia respiratoria a los 120 minutos, similar a nuestros resultados, con la diferencia que la estabilización de la frecuencia cardíaca fue a los 180 minutos después del parto, en comparación con la encontrada en este estudio que fue a los 120 minutos.⁽⁶⁾

Se comprobó una correlación adecuada entre la frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y la saturación de oxígeno; similar a una publicación realizada en Puno (Perú) a 3 828 m.s.n.m., donde el período de adaptación de los recién nacidos fue progresivo.⁽⁶⁾ Esto podría explicarse por el paso de las generaciones las cuales han heredado genes que pueden contribuir a la protección en la altura,^(11,12) y una mejora en su capacidad de adaptación.⁽¹²⁾ Así mismo, se ha notificado que los fetos de población andina tendrían un mayor flujo sanguíneo y entrega de oxígeno en comparación con otras poblaciones.⁽¹³⁾ Lo anterior se demuestra con una correlación adecuada entre estas variables en las primeras horas al nacer, como lo encontrado en nuestro estudio.

El presente estudio ayuda a conocer adecuadamente las características de algunos signos vitales durante las primeras horas de vida, con el fin de poder obtener parámetros de frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria; asimismo, determinar adecuadamente los niveles de saturación de oxígeno, que puede tener aplicación en recién nacidos tratados con oxígeno suplementario.⁽¹⁴⁾ Esto principalmente por las cifras considerables de mortalidad neonatal en escenarios de altura en Perú, pues la atribuyen a causas prevenibles que necesitan de terapia de reanimación.⁽¹⁵⁾ Por otro lado, este estudio puede ayudar a comprender de mejor forma los cambios de adaptación al medio extrauterino en este tipo de población.

Como limitaciones del estudio, podemos mencionar que se estudió a un número restringido de pacientes, no se evaluaron algunos signos vitales que pudieran describir completamente el periodo de adaptación del recién nacido.

En conclusión, en nuestro estudio se encontró una adecuada correlación entre la saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca y la frecuencia respiratoria en distintos periodos, además, una estabilización de estas variables a partir de las dos horas.

Se recomienda que futuros estudios sobre el tema consideren otras variables que caractericen mejor el periodo de adaptación de los recién nacidos en población alto andina, además de realizar un mayor periodo de seguimiento.

Agradecimientos

A la Dra. *Maritsendi Herencia Zapana* y al Dr. *Jorge Luis Quispe Chauca*, por el apoyo en el procesamiento de los datos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Moore LG, Armaza VF, Villena M, Vargas E. Comparative aspects of high-altitude adaptation in human populations. En: Lahiri S, Prabhakar NR, II REF, editores. Oxygen Sensing. Bethesda: Springer US; 2002. p. 45-62.
2. Gonzales GF. Peruvian contributions to the study on human reproduction at high altitude: From the chronicles of the Spanish conquest to the present. *Respir Physiol Neurobiol.* 2007;158(2):172-9. Access: 2018/07/11. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.resp.2007.03.015>
3. Azad P, Stobdan T, Zhou D, Hartley I, Akbari A, Bafna V, et al. High-altitude adaptation in humans: from genomics to integrative physiology. *J Mol Med.* 2017;95(12):1269-82. Access: 2018/06/12. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00109-017-1584-7>
4. Cannizzaro DCM, Paladino MA. Fisiología y fisiopatología de la adaptación neonatal. *Anest Analg Reanim.* 2011;24(2):59-74. Acceso: 23/07/2018. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/aar/v24n2/v24n2a04.pdf>
5. Saliba E, Lopez E, Storme L, Tourneux P, Favrais G. Fisiología del feto y del recién nacido. Adaptación a la vida extrauterina. *EMC-Pediatría.* 2018;53(18):1-29. Acceso: 01/08/2018. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S1245-1789\(18\)90862-0](https://doi.org/10.1016/S1245-1789(18)90862-0)
6. Valero Ramos W, Hanco Zirena I, Coronel Bejar M, Dueñas Castillo JR. Características del período de adaptación del recién nacido en la altura. *Acta Med Peru.* 2009;26(3):151-5. Acceso: 05/05/2018. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172009000300002&lng=es
7. Capurro H, Konichezky S, Fonseca D, Caldeyro-Barcia R. A simplified method for diagnosis of gestational age in the newborn infant. *J Pediatr.* 1978;93(1):120-2. Access: 2018/04/16. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0022-3476\(78\)80621-0](https://doi.org/10.1016/S0022-3476(78)80621-0)
8. Desmond MM, Franklin RR, Vallbona C, Hill RM, Plumb R, Arnold H, et al. The clinical behavior of the newly born: I. The term baby. *J Pediatr.* 1963;62(3):307-25. Access: 2018/10/04/. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0022-3476\(63\)80128-6](https://doi.org/10.1016/S0022-3476(63)80128-6)
9. Montiel-Morales DP, Ferreira-Jaime F, Rendón-Macías ME. Comparación del periodo de transición en recién nacidos obtenidos de parto en agua y parto en seco. Estudio de cohortes. *Rev Mex Pediatría.* 2017;83(5):148-53. Acceso: 24/11/2018. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2016/sp165b.pdf>

10. Rabi Y, Yee W, Yue Chen S, Singhal N. Oxygen saturation trends immediately after birth. *J Pediatr.* 2006;148(5):590-4. Access: 2018/07/27. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2005.12.050>
11. Pizarro-Ortiz M, Barra R, Gajardo F, Fuentes-Guajardo M, Rothhammer F. Variables perinatales de recién nacidos de madres Aymara sugieren adaptación genética a la altura. *Rev Med Chil.* 2014;142(8):961-5. Acceso: 02/05/2018. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872014000800002>
12. Stobdan T, Akbari A, Azad P, Zhou D, Poulsen O, Appenzeller O, et al. New insights into the genetic basis of Monge's disease and adaptation to high-altitude. *Mol Biol Evol.* 2017;34(12):3154-68. Access: 2018/11/25. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5850797/>
13. Simonson TS. Altitude adaptation: a glimpse through various lenses. *High Alt Med Biol.* 2015;16(2):125-37. Access: 2018/06/26. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4490743/>
14. Di Fiore JM, Martin RJ, Li H, Morris N, Carlo WA, Finer N, et al. Patterns of oxygenation, mortality, and growth status in the surfactant positive pressure and oxygen trial cohort. *J Pediatr.* 2017;186:49-56.e1. Access: 2018/06/21. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5484739/>
15. Ávila J, Tavera M, Carrasco M. Características epidemiológicas de la mortalidad neonatal en el Perú, 2011-2012. *Rev Peruana Med Exp Salud Publica.* 2015;32(3):420-30. Acceso: 16/05/2018. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v32n3/a03v32n3.pdf>

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no hay conflictos de intereses de ningún tipo.

Declaración de responsabilidad autoral

Evelina Andrea Rondón-Abuhadba: contribuyó con la concepción de la idea, diseño del estudio e interpretación de los resultados, participó en la redacción de la primera versión del manuscrito y su revisión, aprobó la versión finalmente remitida.

Marco Edmundo Ordoñez-Linares: contribuyó con la concepción de la idea, diseño del estudio e interpretación de los resultados, participó en la redacción de la primera versión del manuscrito y su revisión, aprobó la versión finalmente remitida.

Maycol Suker Ccorahua-Rios: contribuyó con la recolección y análisis de los datos.

Liz Paucar-Tito: contribuyó con la recolección y análisis de los datos.

Marilyn Carmen Rodríguez-Camino: contribuyó con la recolección y análisis de los datos.

Alan Quispe-Sancho: contribuyó con la recolección y análisis de los datos.

Noé Atamari-Anahui: contribuyó con el análisis e interpretación de los datos.

Todos los autores redactaron la primera versión del manuscrito, revisaron la redacción del manuscrito y aprueban la versión finalmente remitida.

Financiación

La presente investigación fue financiada por la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Resolución N°-VRIN-100-2017-UNSAAC.